

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ SPECTRUM

К.А. Рыбаков

Московский авиационный институт, Москва, Россия

Программное обеспечение Spectrum предназначено для автоматизации решения различных задач теории управления спектральным методом, позволяющим свести исходную задачу, математическая модель которой содержит дифференциальные или разностные уравнения и интегральные соотношения, к системе алгебраических уравнений.

Основными модулями Spectrum являются модуль спектральных преобразований и интерпретатор алгоритма вычислений в спектральной области. Модуль спектральных преобразований позволяет рассчитывать нестационарные спектральные характеристики непрерывных и дискретных функций многих переменных, нестационарные спектральные плотности случайных функций; рассчитывать двумерные нестационарные передаточные функции элементарных непрерывных, дискретных и непрерывно-дискретных звеньев; проводить обратное спектральное преобразование одномерных и многомерных нестационарных спектральных характеристик; и т.д.

В качестве базисных функций для спектрального преобразования в зависимости от постановки задачи можно использовать полиномы Лежандра и Чебышева, тригонометрические функции, функции Уолша и Хаара, обобщенные полиномы и функции Лагерра, полиномы и функций Эрмита.

Алгоритм вычислений для системы Spectrum задается с помощью последовательности формул в спектральной области, причем для ряда задач возможно автоматизированное формирование такой последовательности. В частности, для задачи анализа линейных одномерных нестационарных систем управления при детерминированных и случайных воздействиях, анализа нелинейных многомерных стохастических систем с возмущениями типа гауссовского белого шума, анализа непрерывно-дискретных стохастических систем; синтеза оптимального управления нелинейными многомерными стохастическими системами при неполной информации о векторе состояния и анализа стохастических систем с переменной или случайной структурой. При применении диалогового формирователя пользователю необходимо заполнить необходимые параметры, такие как порядок системы, коэффициенты уравнения, начальные и краевые условия и т.п., а программа по этим данным рассчитывает все необходимые спектральные характеристики и создает алгоритм вычислений в спектральной области, который затем обрабатывается интерпретатором. Для других задач, при решении которых может быть использован спектральный метод, алгоритм вычислений можно ввести с помощью редактора формул.

Интерпретатор алгоритма вычислений поддерживает все операции алгебры многомерных матриц и обеспечивает семантический контроль при решении задачи в спектральной области.